

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002205

International filing date: 15 February 2005 (15.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-051554
Filing date: 26 February 2004 (26.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

25.02.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 2 6 日

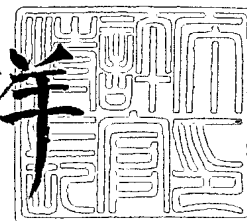
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 5 1 5 5 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 5 1 5 5 4]

出 願 人
Applicant(s): 三井金属鉱業株式会社

2 0 0 5 年 1 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 P04071-010
【提出日】 平成16年 2月26日
【あて先】 特許庁長官 殿
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 - 2 三井金属鉱業株式会社 総合研
 究所内
 【氏名】 林 克彦
【特許出願人】
 【識別番号】 000006183
 【氏名又は名称】 三井金属鉱業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100081994
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴木 俊一郎
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103218
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 牧村 浩次
【選任した代理人】
 【識別番号】 100107043
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高畑 ちより
【選任した代理人】
 【識別番号】 100110917
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴木 亨
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014535
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9807693

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

少なくとも2枚の絶縁基板のうちの少なくとも1枚の絶縁基板の両面に導電性金属からなる配線パターンが形成され、該絶縁基板上に形成された配線パターンの少なくとも一部が絶縁基板を貫通する貫通孔の導電性金属を介して接続されている配線基板を少なくとも2枚積層してなり、かつ各配線基板の間に電氣的接続を有する多層配線基板であり、それぞれの配線基板における積層面に形成された接続端子の表面に配置された低融点導電性金属層が接合することによって、それぞれの配線基板が電氣的に接続されていると共に、それぞれの配線基板の接続端子部分以外の部分に選択的にスクリーン印刷塗布されたポリイミド系接着性樹脂により、少なくとも2枚の配線基板が接着されてなることを特徴とする多層積層配線板。

【請求項 2】

上記ポリイミド系接着性樹脂が、加熱硬化型ポリイミドを含有することを特徴とする請求項第1項記載の多層積層配線板。

【請求項 3】

上記ポリイミド系接着剤の硬化後の誘電率が3.1～3.7の範囲内にあることを特徴とする請求項第1項または第2項記載の多層積層配線板。

【請求項 4】

上記絶縁基板を貫通する貫通孔に挿入された導電性金属が、該絶縁基板と同等あるいはこれよりも厚い導電性金属箔を該絶縁基板の表面に配置して、該導電性金属をパンチングし、該パンチングにより生じたパンチング片により、さらに絶縁基板をパンチングすると共に、該導電性金属片を絶縁基板に形成されたパンチング穴に挿入し、該絶縁基板の表裏面を電氣的に接続する導電性金属片であるか、または、パンチング孔が形成された絶縁基板に、該絶縁基板と同等あるいはこれよりも厚い導電性金属箔を該絶縁基板の表面に配置して、該導電性金属をパンチングして形成された該導電性金属片を絶縁基板に形成されたパンチング穴に挿入し、該絶縁基板の表裏面を電氣的に接続する導電性金属片であることを特徴とする請求項第1項記載の多層積層配線板。

【請求項 5】

上記絶縁基板を貫通する貫通孔に挿入された導電性金属が、該金属積層板と同等あるいはこれよりも厚い導電性金属箔を該金属積層板の表面に配置して、該導電性金属をパンチングし、該パンチングにより生じたパンチング片により、さらに絶縁基板をパンチングすると共に、該導電性金属片を金属積層板に形成されたパンチング穴に挿入し、該金属積層板の表裏面を電氣的に接続する導電性金属片であることか、または、パンチング孔が形成された金属積層板に、該金属積層板と同等あるいはこれよりも厚い導電性金属箔を該金属積層板の表面に配置して、該導電性金属をパンチングして形成された該導電性金属片を金属積層板に形成されたパンチング穴に挿入し、該金属積層板の表裏面を電氣的に接続する導電性金属片であることを特徴とする請求項第1項記載の多層積層配線板。

【請求項 6】

上記絶縁基板が、可撓性を有する絶縁樹脂フィルムであることを特徴とする請求項第1項または第4項記載の多層積層配線板。

【請求項 7】

上記低融点導電性金属層が、ハンダメッキ層、鉛フリーハンダメッキ層、スズメッキ層、金メッキ層およびニッケル-金メッキ層よりなる群から選ばれる少なくとも一種類の金属メッキ層であることを特徴とする請求項第1項記載の多層積層配線板。

【請求項 8】

上記積層する1の配線基板の電氣的接合面に形成された第1の導電性金属層と該1の配線基板と電氣的に接続される他の配線基板の電氣的接続面に形成された第2の導電性金属層とが、ハンダメッキ層／ニッケル-金メッキ層、ハンダメッキ層／ニッケル-金メッキ層、スズメッキ層／ニッケル-金メッキ層、ハンダメッキ層／ハンダメッキ層、スズメッキ層／ニッケル-金メッキ層、鉛フリーハンダメッキ層／鉛フリーハンダメッキ層、鉛フリ

ーハンダメッキ層／金ペースト層、および、金メッキ層／金メッキ層よりなる群から選ばれる少なくとも 1 組の導電性金属層の組合せからなることを特徴とする請求項第1項記載の多層積層配線板。

【請求項 9】

上記配線パターンが、銅または銅合金を含有する導電性金属から形成されていることを特徴とする請求項第1項記載の多層積層配線板。

【請求項 1 0】

上記絶縁基板を貫通する貫通孔に挿入される導電性金属が、銅または銅合金を含有する導電性金属であることを特徴とする請求項第1項記載の多層積層配線板。

【書類名】明細書

【発明の名称】多層積層配線板

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、絶縁フィルムの両面に配線パターンが形成された配線板を、少なくとも2枚積層し、各配線板間に電氣的接続を確立した多層積層配線板に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

I Cなどの電子部品を実装する際に、T A B (Tape Automated Bonding) テープ、C S P (Chip Size Package)、B G A (Ball Grid Array)、F P C (Flexible Printed Circuit) などの電子部品実装用フィルムキャリアテープあるいはこれらの積層体、さらにガラスエポキシなどのリジッドな基板を使用した多層積層配線板などが使用されている。

【0 0 0 3】

このような多層積層配線板は、スプロケットホールが形成された両面銅張積層の表裏面に、それぞれ独立に、フォトレジストを塗布して形成されたフォトレジスト層を露光・感光して所望のパターンを形成した後、こうして形成されたパターンをマスキング材として銅張積層版をエッチングすることにより絶縁基板（あるいはフィルム）の両面に配線パターンを形成する。こうして絶縁基板の両面に配線パターンが形成された両面配線基板を絶縁層を介して積層し、次いで、積層された両面配線基板を電氣的に接続させる。こうした配線パターン間に電氣的接続を確立する方法として、特許文献1（特開2002-343901号公報）には、「プリング回路板の基板に近接してバンプ形成用導電性材料を位置させ、該導電性物質をパンチングして、該パンチングと実質的に同時に前記基板にスルーホールを形成しかつ該スルーホールへの前記万夫形成用導電性材料の充填を行って前期基板に所望数のバンプを形成してユニットプリント回路板を、接続部分を介して積層し、加熱下で圧着しC S Pを製造することを特徴とする方法。」の発明が開示されている。

【0 0 0 4】

このようにバンプ形成用導電性材料と基板とを実施的に同時に打ち抜いてスルーホールを形成すると同時に形成されたスルーホールにバンプ形成用導電性材料を充填することにより、絶縁基板の表裏面に形成された配線パターン間では非常に良好な電氣的接続が確立されるが、こうしてユニットプリント回路板を積層する際に、上記のようにしてスルーホールに充填されたバンプ形成用導電性材料によるユニットプリント回路板間の電氣的接続に関しては、必ずしも信頼性の高い接続は必ずしも確保できるものではなかった。すなわち、スルーホール内に充填されたバンプ形成用導電性材料では、他のユニットプリント回路板に形成された配線パターンの表面との電氣的接続が必ずしも充分ではなく、このようにして積層されるユニットプリント回路板においては、ユニットプリント回路板間に安定な電氣的接続を確立することが困難であり、安定性の高い接続を確保しようとするれば、この工程が非常に煩雑になり、信頼性の高い多層積層配線版を効率よく製造することはなはだ困難であった。

【0 0 0 5】

また、上記のユニットプリント回路板を積層する際には、それぞれのユニットプリント板の間に絶縁層を介在させて複数のユニットプリント回路板を積層しているが、この積層する際の絶縁層に関してみても、十分な特性を有する絶縁層はなく、例えば高周波電流を用いる場合などにおいては、この絶縁層の特性が多層積層配線板の特性を低下させる要因となっていることもある。

【0 0 0 6】

特に絶縁基板がポリイミドなどの絶縁フィルムである場合には、ユニットプリント回路板を積層する際に使用する絶縁性接着剤が硬化する際に硬化応力などが内部に残存すると多層積層配線板に歪が生ずることがある。また、この絶縁性接着剤の絶縁性能が低いと、例えば高周波電圧を印可した場合に、十分な絶縁性が発現しないことがある。したがって、ユニットプリント回路板を積層する際には、それぞれのユニットプリント回路板間の電

氣的接続を確保するためには、従来の方法では不充分であり、さらに、積層するユニットプリント回路板を積層する際に使用する絶縁性接着剤についても、昨今の電子部品の特性あるいはその使用方法などを考慮して使用する絶縁性接着剤およびユニットプリント配線板間の電氣的接続を確保するための素材を選択する必要がある。

【0007】

なお、多層積層配線板に関しては、上記のほかに特許文献2（特開平11-163529号公報）、特許文献3（特開平11-163213号公報）、特許文献4（特開2002-76557号公報）が知られているが、このような特許文献に開示されている多層積層配線板は、その製造工程が非常に複雑で、安定した特性を有する多層積層配線板を工業的に大量に製造するには適していなかった。

【0008】

このように、従来の多層積層配線板においては、配線パターンが形成された基板を多層積層する際に各基板を積層する作業自体に非常に多数の工程を要し、その積層作業が非常に煩雑であると共に、積層された配線基板間で安定した電氣的接続を確保することは容易ではなかった。また、従来の多層積層配線板においては、安定した特性の多層積層配線板を製造することは必ずしも容易ではない。

【特許文献1】 特開2002-343901号公報

【特許文献2】 特開平11-163529号公報

【特許文献3】 特開平11-163213号公報

【特許文献4】 特開2002-76557号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、各層間の電氣的接続を確実に行うことができ、さらに、各層を容易に積層することができる複数の配線板からなる多層積層配線板を提供することを目的としている。

【0010】

さらに詳しくは本発明は、積層される多層配線基板の各層間の電氣的接続が確実であり、さらに、積層される両面配線基板を確実に接着することができ、また高周波などを用いた場合であっても、高い特性を維持することができる多層積層配線板を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の多層積層板は、少なくとも2枚の絶縁基板のうちの少なくとも1枚の絶縁基板の両面に導電性金属からなる配線パターンが形成され、該絶縁基板上に形成された配線パターンの少なくとも一部が絶縁基板を貫通する貫通孔の導電性金属を介して接続されている配線基板を少なくとも2枚積層してなり、かつ各配線基板の間に電氣的接続を有する多層配線基板であり、それぞれの配線基板における積層面に形成された接続端子の表面に配置された低融点導電性金属層が接合することによって、それぞれの配線基板が電氣的に接続されていると共に、それぞれの配線基板の接続端子部分以外の部分に選択的にスクリーン印刷塗布されたポリイミド系接着性樹脂により、少なくとも2枚の配線基板が接着されてなることを特徴としている。

【0012】

さらに、本発明の多層積層配線板は、絶縁基板の両面に導電性金属からなる配線パターンが形成され、該絶縁基板上に形成されたそれぞれの配線パターンが絶縁基板を貫通する貫通孔の導電性金属を介して接続されている両面配線基板を少なくとも2枚積層してなり、かつ各両面配線基板の間に電氣的接続を有する多層配線基板であり、それぞれの両面配線基板における積層面に形成された接続端子の表面に配置された低融点導電性金属層が接合することによって、それぞれの両面配線基板が電氣的に接続されていると共に、それぞれの両面配線基板の接続端子部分以外の部分に選択的にスクリーン印刷塗布されたポリイミド系接着性樹脂により、少なくとも2枚の両面配線基板が接着されてなることを特徴と

している。

【0013】

本発明は、上記のように両面配線基板を少なくとも2枚積層することができるし、また、最外層を形成する配線基板の外側に面する面には、配線パターンが形成されていなくともよい。すなわち、本発明の多層積層配線板は、厚さ方向に3層、5層などの奇数層の配線パターンが形成された態様も含むものである。

【0014】

特に本発明では、ポリイミドフィルムなどの絶縁フィルムの両面に銅などの導電金属層が形成された両面導電性基板に銅箔などの導電性金属箔を重ねて導電性金属箔をポンチで打ち抜くとともに、打ち抜かれた導電性金属箔片により、両面導電性基板を打ち抜き、さらに、この打ち抜きに使用された導電性金属箔片を両面導電性基板内に挿入して、両面導電性基板の表裏面の電氣的導通を確保するか、または、予め貫通孔が形成された絶縁基板あるいは両面金属積層板の表面に、導電性金属箔を重ねて、導電性金属箔をパンチングにより打ち抜き、こうして打ち抜かれて形成された導電性金属片を、絶縁基板あるいは両面金属積層板に予め形成された貫通孔に挿入して、両面導電性基板の表裏面の電氣的導通を確保することが好ましい。

【0015】

さらに、本発明の多層積層配線板においては、上記のようにして表裏面を電氣的に接続する導電性金属箔片が挿入された部分で、積層される他の両面配線基板との電氣的接続を確立することが好ましく、この接続面に低融点導電性金属層を形成し、さらに、多層配線基板の接着するための接着剤として、特定のポリイミド系接着性樹脂をスクリーンを用いて選択的に塗布して加熱下に加圧して接着することにより、両面配線基板を確実に積層することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、非常に簡単な工程で優れた信頼性を有する多層積層配線板が得られる。すなわち、絶縁基板の両面に形成された配線パターンが、好適にはビアホール内に挿入された導電性金属片によって電氣的に接続されており、このような多層積層配線板を非常に容易に得られる。特に本発明では両面配線基板間の電氣的接続を確立するために特定の低融点導電性金属からなるメッキ層を形成し、この低融点導電性金属からなるメッキ層を形成して電氣的接続を形成することにより、厚さ方向に確実に電氣的接続を確立することができる。さらに、特定のポリイミド系接着性樹脂を用いて両面配線基板を積層することで、変形などが発生せず、しかも信頼性の高い多層積層配線板が形成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

次に本発明の多層積層配線板について、図面を参照しながらさらに詳細に説明する。

【0018】

図1は、本発明の多層積層配線板を製造する際の各工程における配線板の断面を示す断面図であり、図2および図3は、本発明の多層積層配線板を製造する際に用いる複合基板を製造する例を示す断面図である。

【0019】

図1および図2に示すように、本発明では、絶縁基板10の両面に導電性金属層12a, 12bを有する両面金属積層板13を使用して、絶縁基板10の表面にある導電性金属層12a, 12bを選択的にエッチングして絶縁基板10の両面に配線パターン15a, 15bを形成した両面配線基板20を少なくとも2枚用意し、これらを積層する。

【0020】

本発明で使用する両面配線基板20には、絶縁基板10の表裏面間に電氣的導通を確立するために貫通孔21が形成されており、この貫通孔21内に導電性金属片22を存在させることにより、絶縁基板10の表面に形成された配線パターン15aと、裏面に形成された配線パターン15bとは、必要な部分で電氣的に接続されている。

【0 0 2 1】

このような絶縁基板10に形成された貫通孔21に挿入される導電性金属片22は、例えば図2に示すように、絶縁基板10の表面に、導電性金属箔25を載置し、ポンチ30を用いて導電性金属箔25と絶縁基板10とを同時にパンチングして、絶縁基板10に挿入される導電性金属片22を打ち抜き、さらにこうして打ち抜かれた導電性金属片22を、絶縁基板10をパンチングする際にはポンチの先端部として機能して、絶縁基板10に貫通孔21を形成すると共に、この貫通孔21を形成するために使用した導電性金属片22を絶縁基板10に形成された貫通孔21内に留めるようにする。こうして貫通孔21内に留まった導電性金属片22は、絶縁基板10の表裏面に形成される配線パターン15a, 15bを電氣的に接続する接続手段となる。このようにして貫通孔21を形成するためのポンチの直径は1～1 0 0 0 μm 、好ましくは1 0 ～5 0 0 μm 程度であり、非常に微細な貫通孔を形成することができる。また、ここで使用される導電性金属箔25は、絶縁基板10と同等の厚さを有するかあるいは絶縁基板10よりもわずかに厚く形成されている。また、絶縁基板10に予めポンチなどを用いて貫通孔を形成した後、この貫通孔が形成された絶縁基板10の表面に導電性金属箔25を載置し、ポンチ30を用いて導電性金属箔25をパンチングして、絶縁基板10に挿入される導電性金属片22を打ち抜き、さらにこうして打ち抜かれた導電性金属片22を、絶縁基板10に形成された貫通孔に挿入して留めて絶縁基板10の表裏面に形成される配線パターンの電氣的接合手段とすることもできる。

【0 0 2 2】

本発明においては絶縁基板10として、耐熱性、耐薬品性、湿熱安定性等に優れた合成樹脂フィルムを使用することができる。このような合成樹脂フィルムとしては、ポリイミドフィルム、ポリアミドイミドフィルム、耐熱性ポリエステルフィルム、BTレジンフィルム、フェノール樹脂フィルム、液晶ポリマーフィルム等を使用することができるが、本発明では卓越した耐熱性、耐薬品性、湿熱安定性特を示すポリイミドフィルムを使用することが好ましい。本発明において、絶縁基板10の厚さは、通常は5～1 5 0 μm 、好ましくは5～1 2 5 μm での範囲内にあり、この絶縁基板10の表面に載置する導電性金属箔25の厚さは、この絶縁基板10の厚さと同等もしくはこの絶縁基板10の厚さよりもわずかに厚くする。従って、この場合における導電性金属箔25の厚さは、通常は5 0 ～2 0 0 μm 、好ましくは8 0 ～1 2 0 μm の範囲内にある。すなわち、絶縁基板10の厚さに対して、この導電性金属箔25としては通常は1 0 0 ～3 0 0 %、好ましくは2 0 0 ～2 4 0 %の相対厚さを有する導電性金属箔25を用いることが好ましい。このようにわずかに厚い導電性金属箔25を使用することにより、絶縁基板10の表面から導電性金属片22の両端部がわずかに露出しており、この露出部分をカシメルことができ、貫通孔21内に留まった導電性金属片22の脱離を防止することができる。

【0 0 2 3】

このようにして絶縁基板10に形成された貫通孔21に導電性金属片22を挿入した後、この絶縁基板10の表面にこの導電性金属片22の表面を覆うように導電性金属層12a, 12bを形成する。この導電性金属層12a, 12bは、絶縁基板10と導電性金属箔とをラミネートすることにより形成することができる。また、メッキ技術を利用して、絶縁基板10の表面に、銅、アルミニウムなどの導電性金属を析出させることにより形成することができる。また、さらに、蒸着技術を利用して、絶縁基板10の表面に導電性金属を析出させることにより導電性金属層12a, 12bを形成することもできる。このような導電性金属層12a, 12bは導電性金属からなる単独層であっても良いし、複数の導電性金属からなる積層体であってもよい。

【0 0 2 4】

また、図3に示すように、絶縁基板10の表面に導電性金属層42a, 42bが積層された両面金属積層板43を製造し、この両面金属積層板43の表面に導電性金属箔25を載置し、ポンチ30を用いて、導電性金属箔25と両面金属積層板43とを同時にパンチングして、両面金属積層板43に挿入させる導電性金属片22を打ち抜き、さらにこうして打ち抜かれた導電性金属片22を、ポンチ30の先端部として使用して両面金属積層板43をパンチングして両面金属積層板43に貫通孔21を形成すると共に、この貫通孔21を形成するために使用した導電性金属

片22を両面金属積層板43に形成された貫通孔21内に留めるようにする。こうして貫通孔21内に留まった導電性金属片22は、絶縁基板10の表裏面に形成される導電性金属層42a, 42bを電氣的に接続する。この後、例えば銅メッキを3～6 μ m行い、導電性金属片22との接続信頼性を向上させる。その他のメッキ例としては、ニッケルメッキ、半田メッキ、鉛フリー半田メッキおよびスズメッキを挙げることができる。

【0025】

なお、上記のような両面金属積層板43は、上述のような絶縁基板の両面に導電性金属箔を積層するか、あるいは、絶縁基板の両面に、メッキ法、蒸着法などを利用して導電性金属を析出させることにより製造することができる。このような導電性金属層は、銅、銅合金あるいはアルミニウムのような導電性金属の単独層であっても良いし、また、異なる金属からなる複数の層からなる積層体であっても良い。また、本発明では、予めパンチングなどにより貫通孔が形成された両面金属積層板43の表面に導電性金属箔25を載置し、ポンチ30を用いて、導電性金属箔25をパンチングして打ち抜いた導電性金属片22を、両面金属積層板43に形成された貫通孔21に挿入して留め、こうして貫通孔21内に留まった導電性金属片22を、絶縁基板10の表裏面に形成される導電性金属層42a, 42bを電氣的接続手段とすることもできる。

【0026】

このようにして形成される導電性金属層12a, 12b, 42a, 42bの厚さは、通常は4～35 μ m、好ましくは6～15 μ mである。

【0027】

本発明の多層積層配線板50を形成する両面配線基板20は、上記のようにして両面に導電性金属層12a, 12bが形成された両面金属積層板13、あるいは、両面の導電性金属層42a, 42bを有する両面金属積層板43を用いて、図2に示す例のように、導電性金属層12a, 12bの表面に、例えばフォトレジスト層を形成し、このフォトレジスト層を露光・現像することにより、それぞれの導電性金属層12a, 12bの表面にフォトレジストからなるパターン14a, 14bを形成し、このパターン14a, 14bをマスキングにして、導電性金属層12a, 12bを選択的にエッチングすることにより形成することができる。図2において、絶縁基板10の表面に形成された配線パターン12aと、裏面に形成された配線パターン12bとは、絶縁基板10内に挿入された導電性金属片22によって電氣的に接続することができる。

【0028】

本発明の多層積層配線板50は、このようにして形成された両面配線基板20を少なくとも2枚積層してなる。図1には二枚の両面配線基板20-1と20-2とを積層する態様が示されている。

【0029】

図1の右側に示される付番20-1で示される両面配線基板において、積層により左側に示される付番20-2で示される両面配線基板と接合される面は、配線パターン15bが形成されている面（裏面）であり、具体的には配線（接続端子）30dおよび配線（接続端子）30eが接続用の端子となる。また、付番20-2で示される両面配線基板では、接合される面は配線パターン15aが形成された面（表面）であり、具体的には配線（接続端子）31cおよび配線（接続端子）31dが接続用の端子となる。

【0030】

本発明では、両面配線基板20-1と両面配線基板20-2とを積層して両者の間に電氣的接続を確立するために両面配線基板20-1の裏面にある接続端子30d, 30eの表面および両面配線基板20-2の表面にある接続端子31a, 31bの表面に、低融点導電性金属層33を形成する。ここで低融点導電性金属層33は、融点が通常300℃以下、好ましくは180～240℃の金属、あるいは合金を用いて形成される。このような低融点の金属あるいは合金の例としては、ハンダ、鉛フリーハンダ、スズ、金、および、ニッケル-金を挙げることができる。この低融点導電性金属層33を形成する金属あるいは合金は、単独であるいは組み合わせて使用することができる。すなわち、この低融点導電性金属層33は単独の金属あるいは合金から形成された単一層であってもよく、また、複数の金属あるいは合金からなる複数の

層の積層体であっても良い。

【0031】

このような低融点導電性金属層33は、上記のような金属あるいは合金から形成されており、このような接続端子30d, 30e、接続端子31a, 31bの表面に上記のような金属あるいは合金から低融点導電性金属層33は、種々の方法により形成することができるが、本発明ではメッキ法を利用してこの低融点導電性金属層33を形成するのが有利である。このようにメッキ法を利用して低融点導電性金属層33を形成する場合、両面配線基板20-1, 20-2の表面にあって、両面配線基板20-1と両面配線基板, 20-2との電氣的接続に関与しない配線パターン15a, 15bなどは、その表面を樹脂被膜などにより保護することが好ましい。すなわち、この両面配線基板20-1, 20-2の表面から選択的に接続端子30d, 30e、接続端子31a, 31bを露出させ、他の部分を、樹脂を塗布するなどして被覆してメッキ処理する。このような保護樹脂などの選択的塗布には、接続端子30d, 30e、接続端子31a, 31bをマスキングしたスクリーンマスクを用いることができる。また、本発明では上記保護樹脂として、後述する接着層を形成する樹脂であるポリイミド系接着性樹脂を使用することができ、このようなポリイミド系接着性樹脂を使用する場合には、上記と同様のスクリーンマスクを用いて塗布した後、加熱して仮硬化させることが好ましい。

【0032】

こうして両面配線基板20-1, 20-2の表面から選択的に接続端子30d, 30e、接続端子31a, 31bが露出した両面配線基板20-1, 20-2を所望の金属が含有されるメッキ液に浸漬して接続端子30d, 30e、接続端子31a, 31bの表面をメッキ処理して低融点導電性金属層33を形成することができる。特に本発明においてはこの低融点導電性金属層33が、ハンダメッキ層、鉛フリーハンダメッキ層、スズメッキ層、金メッキ層、および、ニッケル-金メッキ層よりなる群から選ばれる少なくとも一種類の金属メッキ層であることが好ましい。特に、本発明では、この低融点導電性金属層33が、ハンダメッキ層あるいは鉛フリーハンダメッキ層であることが好ましい。本発明において、低融点導電性金属層33を形成する際のメッキ処理は、電解メッキであっても良いし、無電解メッキであっても良い。

【0033】

このようにして形成される低融点導電性金属層33の厚さは、使用する金属あるいは合金により適宜設定することができるが、通常は0.5~10 μ m、好ましくは3~6 μ mの範囲内にある。このような厚さで低融点導電性金属層33を形成することにより、両面配線基板20-1と両面配線基板20-2との間に良好な電氣的接続を確立することができると共に、電氣的接続を確立する際に余剰の低融点導電性金属により短絡などが形成されることを防止することができる。

【0034】

上記積層する1の両面配線基板の電氣的接合面に形成された第1の導電性金属層と該1の両面配線基板と電氣的に接続される他の両面配線基板の電氣的接続面に形成された第2の導電性金属層とが、ハンダメッキ層/ニッケル金メッキ層、ハンダメッキ層/ニッケル-金メッキ層、スズメッキ層/ニッケル-金メッキ層、ハンダメッキ層/ハンダメッキ層、スズメッキ層/ニッケル-金メッキ層、鉛フリーハンダメッキ層/鉛フリーハンダメッキ層、鉛フリーハンダメッキ層/金ペースト層、および、金メッキ層/金メッキ層よりなる群から選ばれる少なくとも1組の導電性金属層の組合せからなるが好ましく、特にハンダメッキ層/ハンダメッキ層との組み合わせ、ハンダメッキ層/ニッケル?金メッキ層との組み合わせ、スズメッキ層/ニッケル-金メッキ層との組み合わせが特に好ましい。

【0035】

こうして低融点導電性金属層33を形成した後、樹脂被膜を形成した場合には、樹脂被膜は剥離される。

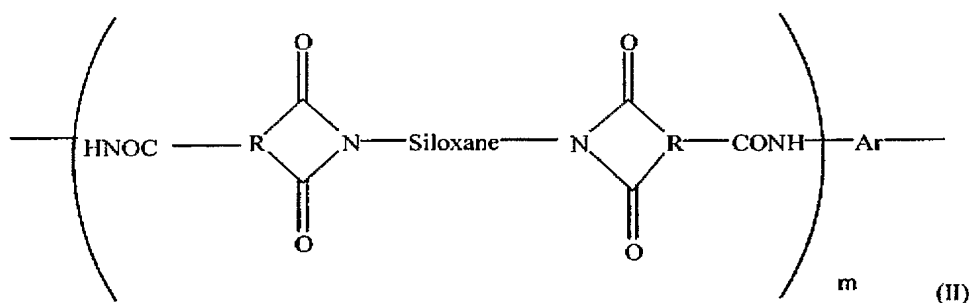
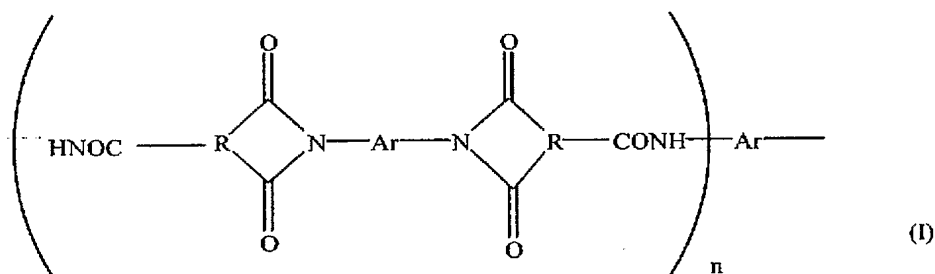
【0036】

このようにして接続端子30d, 30e、接続端子31a, 31bの表面に低融点導電性金属層33が形成された両面配線基板20-1および両面配線基板20-2の接着対象面に接着剤層35-1, 35-2を形成する。すなわち、両面配線基板20-1では裏面に接続端子30d, 30eが露出するように、

また両面配線基板20-2では表面に接続端子31a, 31bが露出するように、接着剤層35-1, 35-2を形成する。本発明で使用する接着剤は、ポリイミド系接着性樹脂である。本発明で使用するポリイミド系接着性樹脂は、ポリイミド基を有するハードセグメントとこのハードセグメントを結合するソフトセグメントとを有している。ここでハードセグメントとは、次式 (I) で表される代表的な芳香族ポリイミド骨格であり、ソフトセグメントとは、例えば次式 (II) で表されるようなシロキサンポリイミドからなる骨格などである。

【0037】

【化1】



【0038】

上記式 (I) および (II) において、Rは炭化水素基、Arは芳香族基、Siloxaneはシロキサンから誘導される基であり、mおよびnは、任意の整数である。

【0039】

このようなポリイミド系接着性樹脂は、通常は300000～150000程度の重量平均分子量を有している。

【0040】

本発明で使用するポリイミド系接着性樹脂にはポリイミド前駆体が含有されており、熱硬化性樹脂である。またこのポリイミド系接着性樹脂は、溶解パラメータが $17.5 \sim 22.5 \text{ (MJ/m}^3)^{1/2}$ の範囲内にあるものであることが好ましく、このようなポリイミド系接着性樹脂は、両面配線基板を形成することのあるポリイミドに対して非常に優れた親和性を有している。また、このポリイミド系接着性樹脂（硬化物）の引張り弾性率が $125 \sim 175 \text{ MPa}$ の範囲内にあるものであることが好ましく、ポリイミド系接着性樹脂がこのような引張り弾性率を有することにより、本発明の多層積層配線板に接着の際に生ずる内部応力による変形が生じにくくなる。また、本発明で使用するポリイミド系接着性樹脂の溶解度パラメータおよび引張り弾性率は、ポリイミド系接着性樹脂のソフトセグメントの構造および主鎖形成元素数などにより調整することができる。このようなポリイミド系接着性樹脂の例としては、日立化成（株）製のSN-9000、宇部興産（株）製のユピコートFS-100L、宇部興産（株）製のユピコートFS-510を挙げることができる。このようなポリイミド系接着性樹脂は、メチルピロリドン、ガンマブチロラクトン、エポキシ樹脂などを用いて粘度を調整して使用することが好ましい。

【0041】

上記のようなポリイミド系接着性樹脂は、両面配線基板20-1の接着面である裏面に、接続端子30d, 30eが露出するように塗布され、また両面配線基板20-2の接着面である表面に、接続端子31a, 31bが露出するように塗布される。本発明においては、両面配線基板の接着面に接続端子が露出するようにポリイミド系接着性樹脂を塗布することが必要であり、このような選択的なポリイミド系接着性樹脂の塗布には、スクリーンマスクを用いることができる。すなわち、接続端子が形成されている部分を含めてポリイミド系接着性樹脂を塗布しない部分をマスキングしたスクリーンマスクを用いることにより、所望の部分にポリイミド系接着性樹脂を選択的に塗布することができる。なお、低融点導電性金属層33をメッキする際にマスキングにポリイミド系接着性樹脂の仮硬化体を用いた場合には、通常はこの仮硬化されたポリイミド樹脂接着性樹脂層がそのまま接着剤層とすることができる。

【0042】

このようにして塗布されるポリイミド系接着性樹脂の塗布厚は、接続端子30d, 30eの表面あるいは接続端子31a, 31bの表面と、塗布されたポリイミド系接着性樹脂の表面とが略面一になるような厚さにすることが望ましく、塗布厚（溶剤を含む場合には溶剤が除去された後の厚さ）は、通常は5～20 μm 、好ましくは10～15 μm である。

【0043】

上記のようにして接着剤層35-1が形成された両面配線基板20-1と、接着剤層35-2が形成された両面配線基板20-2とを、この接着剤層35-1と接着剤層35-2とが対面するように配置し、さらに、両面配線基板20-1の接続端子30dおよび接続端子30eと両面配線基板20-2の接続端子31bおよび接続端子31aとが、それぞれ対峙するように位置あわせを行って、両面配線基板20-1と両面配線基板20-2とを上下方向から加熱下に加圧する。このときの加熱温度は、両面配線基板の接着のためには、ポリイミド系接着性樹脂の硬化温度以上の温度であり、通常は150～300℃、好ましくは190～250℃である。このような温度で1～4 kg/cm^2 程度の圧力を付与しながら、通常は1～20秒間、好ましくは5～10秒間加熱することにより、両面配線基板20-1と両面配線基板20-2との間にポリイミド系接着性樹脂による接着力を発現させて両面配線基板20-1と20-2とを接着一体化する接着剤層35が形成される。このようにポリイミド系接着性樹脂により接着一体化された両面配線基板20-1と20-2とからなる積層体は、必要により、加熱加圧下にさらに保持することにより、この積層体の接着強度を向上させることができる。

【0044】

また、上記のようにして加圧下に加熱することにより、さらに、必要により超音波などをかけることにより、当接している接続端子30dおよび31b、30eおよび31aのそれぞれの表面にある低融点導電性金属層33を構成している金属あるいは合金は、熔融状態になって一体化して、接続金属層34を形成する。このように接続金属層34が形成されることにより、両面配線基板20-1と両面配線基板20-2とは、形成された接続金属層34により電氣的に接続される。

【0045】

さらに、こうして形成された2枚の両面配線基板の積層体である多層積層配線板に、上記と同様にして両面配線基板あるいは片面配線基板を積層することにより、さらに多層の積層配線板を製造することができる。

【0046】

また、こうして形成された多層積層配線板どうしを絶縁層を介して積層することにより、さらに多層の配線基板が積層された多層配線基板を製造することができる。さらに、こうして形成された多層積層配線板の表面に、絶縁性樹脂層の形成、マスキングおよび部分メッキを組み合わせるさらに多層の配線を積層することもできるし、この多層積層配線板に電子部品を実装してさらに層を重ねることもできる。

【0047】

また、上記のようにして形成された多層積層配線板において、積層方向の導電性を確保

するために、例えばパンチングあるいはレーザー光などを用いてビアホールを穿設し、必要によりデスミア処理を行った後、形成したビアホール内周壁面に導電性金属からなるメッキ層を形成することにより、あるいは、ビアホール内に導電性金属を充填するか導電性金属を挿入することにより、多層積層配線板の積層方向に新たな電氣的接続を形成することも可能である。

【0048】

なお、上記説明は、絶縁基板の表裏面に配線パターンが形成された両面配線基板を積層する例を中心に記載してあるが、本発明の多層積層配線板は、例えば2枚の両面配線基板のうちの一方、あるいは、両方の最外側に位置する絶縁基板面に配線パターンが形成されていない配線基板であっても積層することができる。

【0049】

本発明の多層積層配線板は、さらに種々改変することができる。

【0050】

例えば、上記説明では、両面配線基板の表裏面を電氣的に接続するために導電性金属箔と共に基板をパンチングし、打ち抜かれた導電性金属片を基板に形成されたパンチング孔に保持してこの導電性金属片により基板の表面と裏面とを電氣的に接続する方法を中心に説明したが、この方法に限らず、例えば、基板にパンチングあるいはレーザー光などを用いて貫通孔を形成し、この貫通孔の内周壁面に選択的に導電性金属を析出させて基板の表面と裏面との間に電氣的接続を確立してもよい。また、この貫通孔に導電性金属を多量に含有する導電性ペーストを充填して基板の表面と裏面との間の電氣的接続を確立しても良い。

【0051】

さらに、上記説明では、絶縁基板の両面に配線パターンが形成されている両面配線基板を積層する態様を示して説明したが、この両面配線基板に電子部品が1個または複数実装されていてもよい。

【0052】

また、本発明で使用する両面配線基板が可撓性を有するテープ状である場合には、このテープを移動させるために、テープの両端部にスプロケットホールが形成されていてもよく、さらにこのテープの位置決めをするための位置決め孔などが形成されていてもよい。

【0053】

さらに、本発明の多層積層配線板の表面にある配線パターンには、メッキ処理など必要な表面処理をすることができ、さらに、この配線パターンの端子部分を露出させ、他の部分を保護するようにソルダーレジスト層を形成することができる。また、この多層積層配線板には、アウターリード、アウターパッドなど外部端子が形成することができる。

【0054】

このような多層配線基板は、例えば電子部品を実装するために使用することができる。

【0055】

しかも、本発明によれば、両面に配線パターンが形成された複数の配線基板を、配線基板間に信頼性の高い電氣的接続を確立しながら容易に積層して、信頼性の高い多層積層基板を得ることができる。

【0056】

次に本発明の多層積層配線板について実施例を示して本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらによって限定されるものではない。

【実施例1】**【0057】**

絶縁基板として厚さ50 μ mのポリイミドフィルムを使用し、このポリイミドフィルムの両面に厚さ12 μ mの銅層が形成されている両面銅張積層板（幅35mm）を用意した。このテープ状の両面銅張積層板の幅方向の両端部にはスプロケットホールが形成されている。

【0058】

この両面銅張積層板（合計厚さ； $74\mu\text{m}$ ）に直径 $100\mu\text{m}$ のパンチング孔を形成し、その表面に平均厚さ $100\mu\text{m}$ の圧延銅箔を重ねて、直径 $100\mu\text{m}$ のボンチを用いて圧延銅箔をパンチングし、形成されたパンチング孔に圧延銅箔からなるパンチング片を留めて、両面銅張積層板の表裏面を電氣的に接続した。

【0059】

こうしてパンチング孔にパンチング片が挿入された両面銅張積層板の銅層の表面に厚さ $3\mu\text{m}$ の銅メッキを行い、次いでフォトレジストを塗布した後、このフォトレジストを露光・現像して所定のパターンを形成した。

【0060】

次いで、こうして形成されたパターンをマスキング材として選択的にエッチングすることにより両面銅張積層板の表裏面に配線パターンを形成した。こうして形成された配線パターンの一部には、上記のパンチング孔が形成されており、このパンチング孔内にはパンチング片が挿入されており、これらの配線パターンは、パンチング片を介して電氣的に接続されている。

【0061】

こうして形成された両面配線基板の接続面にあるパンチング孔を有し、積層した際に基板間で電氣的接続に使用する配線パターンが露出するようにポリイミド系接着性樹脂（日立化成（株）製、SN9000）をスクリーンマスクを用いて乾燥厚さが $15\mu\text{m}$ になるように塗布した。このようにしてポリイミド系接着性樹脂を塗布した後、このポリイミド系接着性樹脂を 120°C で5分間加熱することにより、ポリイミド系接着性樹脂を仮硬化させた。こうして仮硬化させたポリイミド系接着性樹脂によりマスキングされた両面配線基板を、ハンダメッキ浴に供給して接続に供される配線パターンの表面に、低融点導電性金属層である厚さ $3\mu\text{m}$ のハンダメッキ層を形成した。

【0062】

こうして形成された両面配線基板の仮硬化したポリイミド系接着性樹脂層が形成された面が対面するように2枚の両面配線基板を配置し、 250°C で10秒間加熱してポリイミド系接着性樹脂を加熱硬化させることにより基板を接着すると共に、接続端子であるハンダメッキ層を熔融状態にして両基板間に電氣的接続を確立した。

【0063】

なお、このポリイミド系接着性樹脂は、ポリイミド結合を形成するハードセグメントと、形成されたポリイミド結合部を接続する上記式(II)で表されるシロキサン結合を有するソフトセグメントを有しており、このポリイミド系接着性樹脂について別途測定した硬化体の誘電率は、 $1\text{MHz}:\epsilon=3.38$ 、 $\text{Tan } \delta=0.019$ であった。また、このポリイミド系接着性樹脂の溶解度パラメータは $19(\text{MJ}/\text{m}^3)^{1/2}$ であり、引張り弾性率は、 140MPa であった。また、別途行ったこのポリイミド系接着性樹脂のポリイミドフィルムにおける接着強度は、 $450\text{g}/25\text{mm}$ であった。

【0064】

上記のようにして得られた多層積層配線板は、表面と裏面との間の電気抵抗値のバラツキが少なく、非常に信頼性の高い多層積層配線板であった。

【実施例2】

【0065】

実施例1と同様にして、図4に示す構造の多層積層配線板を製造した。こうして得られた多層積層配線板を用いて耐腐食試験（PCT試験；条件： $2.5\text{気圧}\cdot 127^\circ\text{C}\cdot 100\%\text{RH}\cdot 120\text{時間}$ ）、温度特性試験1（ホットオイル試験；条件： 260°C （5秒）、 23°C （15秒）を1サイクルとして10サイクル）、温度特性試験2（リフロー試験；条件 $260^\circ\text{C}\times 10\text{秒}$ 、3回）を行って、多層積層配線板の厚さ方向の抵抗値変化を測定した。

【0066】

目標変化抵抗値を $10\text{m}\Omega/\text{ビア}$ 以下に設定して試験前と試験後の抵抗値を測定した。測定サンプル100個すべて抵抗値の変化率は $\pm 10\%$ であった。この測定サンプル10

0 個の PCT 試験、ホットオイル試験、リフロー試験の結果を表 1 に示す。

【0067】

【表 1】

表 1

評価項目	評価後の抵抗変化率
PCT 試験	10%
ホットオイル試験	5%
リフロー試験	6%

【実施例 3】

【0068】

実施例 1 と同様にして図 5 に示すように、ニッケル-金メッキ層、ハンダメッキ層を形成した両面配線基板を積層して電氣的接続を確立した。

【0069】

得られた多層積層配線板の厚さ方向の電気抵抗値を測定した。目標値は、抵抗値のバラツキが $10\text{ m}\Omega$ 以下である。結果を図 6 に示す。

【0070】

図 6 に示すように、電気抵抗値の平均値は $2.25\text{ m}\Omega$ であり、最大値 $3.66\text{ m}\Omega$ 、最小値 $1.92\text{ m}\Omega$ であり、バラツキが小さく本発明の両面配線基板は、優れた電氣的特性を有することがわかる。

【実施例 4】

【0071】

実施例 1 と同様にして図 7 に示すように、スズメッキ層、ニッケル-金メッキ層を形成した両面配線基板を積層して電氣的接続を確立した。

【0072】

得られた多層積層配線板の厚さ方向の電気抵抗値を測定した。目標値は、抵抗値のバラツキが $10\text{ m}\Omega$ 以下である。結果を図 8 に示す。

【0073】

図 8 に示すように、電気抵抗値の平均値は $3.75\text{ m}\Omega$ であり、最大値 $5.96\text{ m}\Omega$ 、最小値 $1.19\text{ m}\Omega$ であり、バラツキが小さく本発明の両面配線基板は、優れた電氣的特性を有することがわかる。

【産業上の利用可能性】

【0074】

本発明によれば、非常に簡単な工程で優れた信頼性を有する多層積層配線板が得られる。すなわち、絶縁基板の両面に形成された配線パターンが、好適にはビアホール内に挿入された導電性金属片によって電氣的に接続されており、このような多層積層配線板を非常に容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】図 1 は、本発明の多層積層配線板を製造する際の各工程における配線板の断面を示す断面図である。

【図 2】図 2 は、絶縁基板にビアホールを形成しつつ、ビアホールに金属片を挿入した後導電性金属層を形成し、この導電性金属層に配線パターンを製造する例を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、両面に導電性金属層を有する絶縁基板にビアホールを形成しつつ、ビアホールに金属片を挿入して絶縁基板の表裏面の電氣的接続を確立する例を示す断面図である。

【図 4】図 4 は、実施例 2 で製造した多層積層配線板の断面を模式的に示す図である。

【図 5】図 5 は、実施例 3 で製造した多層積層配線板の断面を模式的に示す図である。

【図 6】図 6 は、実施例 3 で製造した多層積層配線板の厚さ方向の抵抗値を示すグラフである。

【図 7】図 7 は、実施例 4 で製造した多層積層配線板の断面を模式的に示す図である。

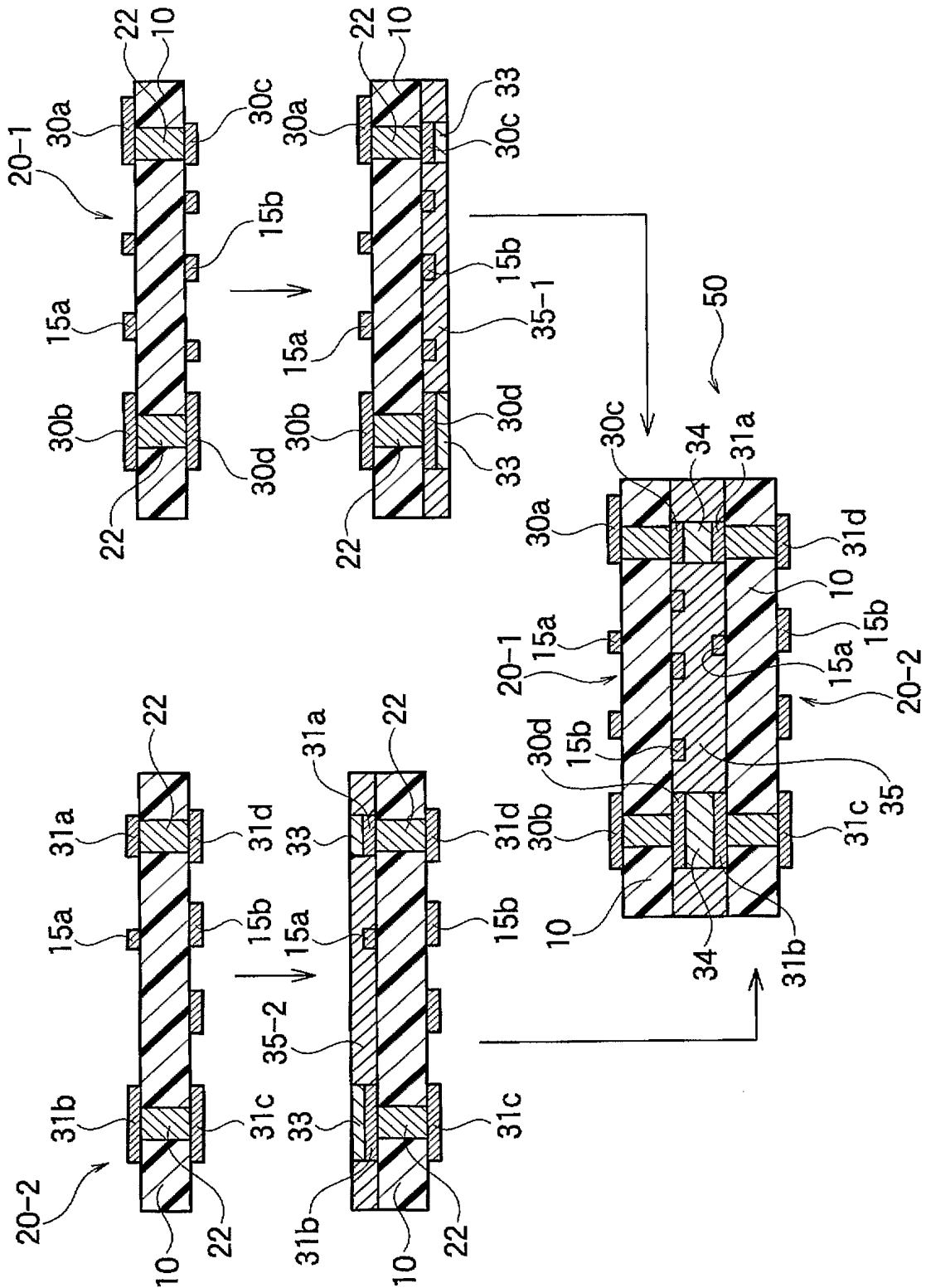
【図 8】図 8 は、実施例 4 で製造した多層積層配線板の厚さ方向の抵抗値を示すグラフである。

【符号の説明】

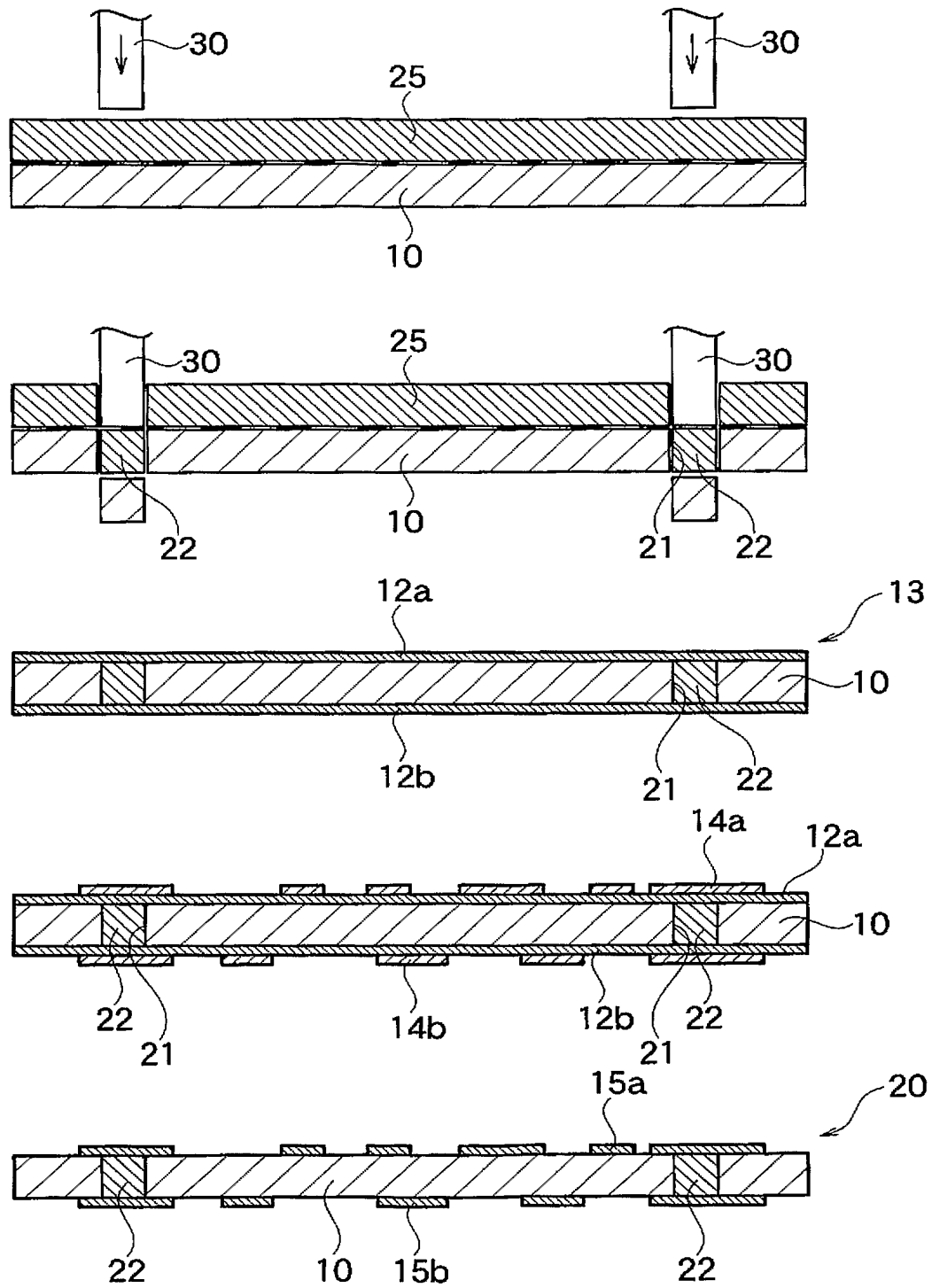
【0076】

- 10・・・絶縁基板
- 12a、12b・・・導電性金属層
- 13・・・両面金属積層板
- 14a、14b・・・パターン
- 15a、15b・・・配線パターン
- 20・・・両面配線基板
- 20-1、20-2・・・両面配線基板
- 21・・・貫通孔
- 22・・・導電性金属片
- 25・・・導電性金属箔
- 30・・・ボンチ
- 30a、30b、30c、30d・・・接続端子（配線パターン）
- 33・・・低融点導電性金属層
- 34・・・接続金属層
- 35-1、35-2・・・接着剤層
- 35・・・接着剤層
- 42a、42b・・・導電性金属層
- 43・・・両面金属積層体
- 50・・・多層積層配線板

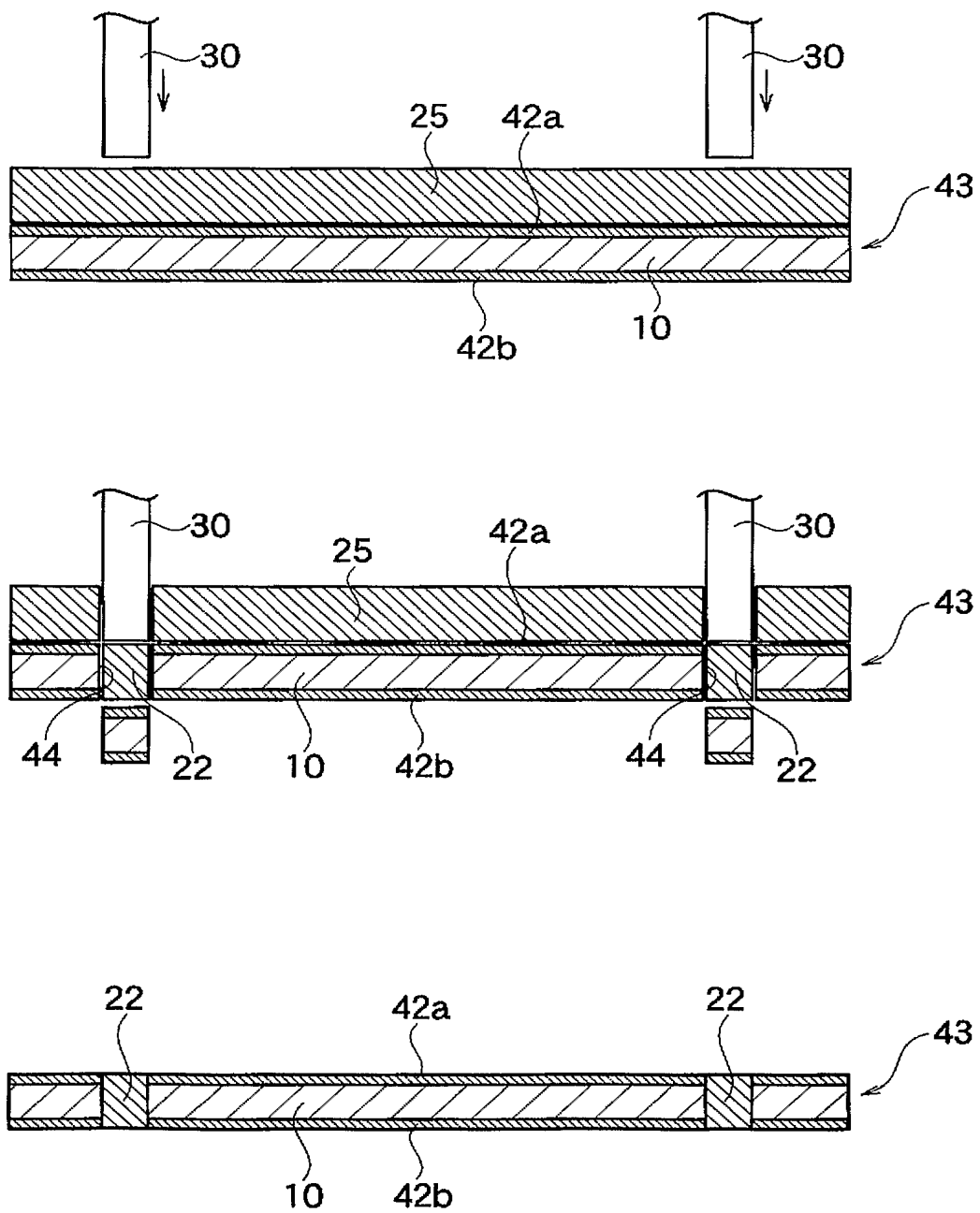
【書類名】 図面
【図 1】



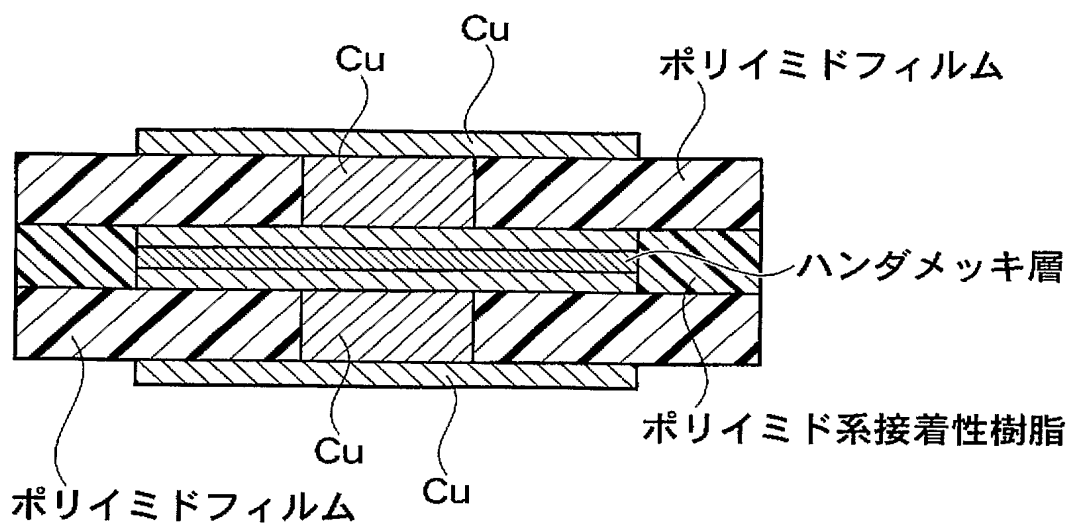
【図 2】



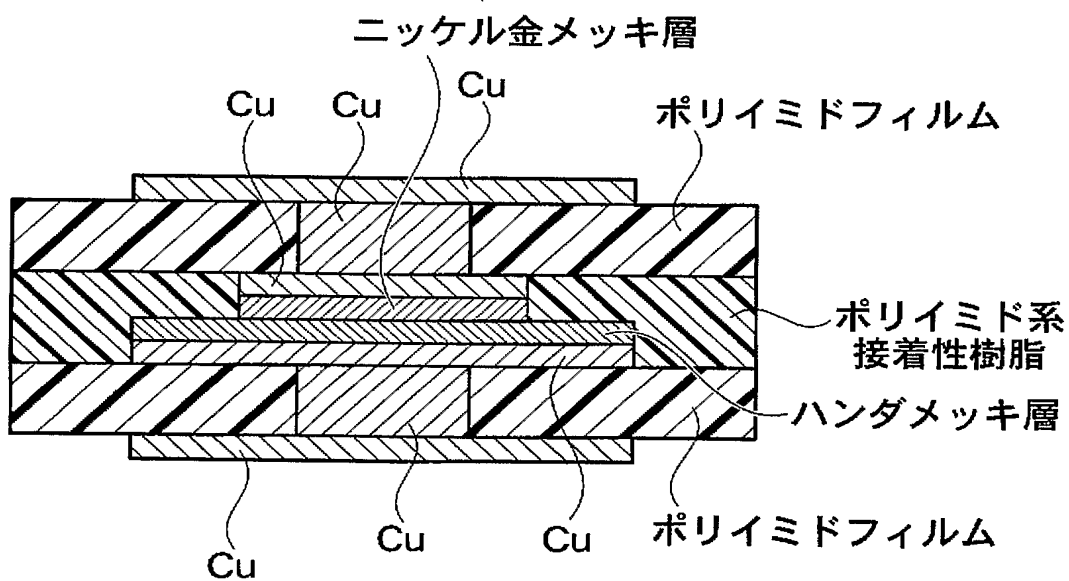
【図 3】



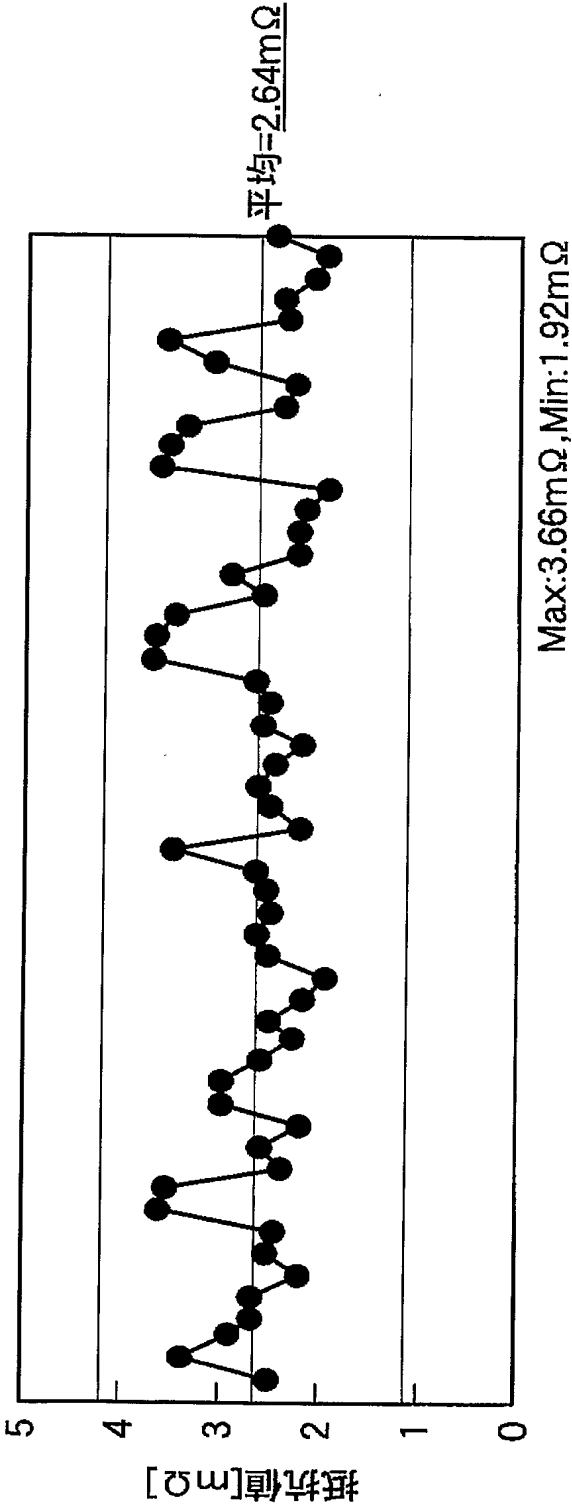
【図 4】



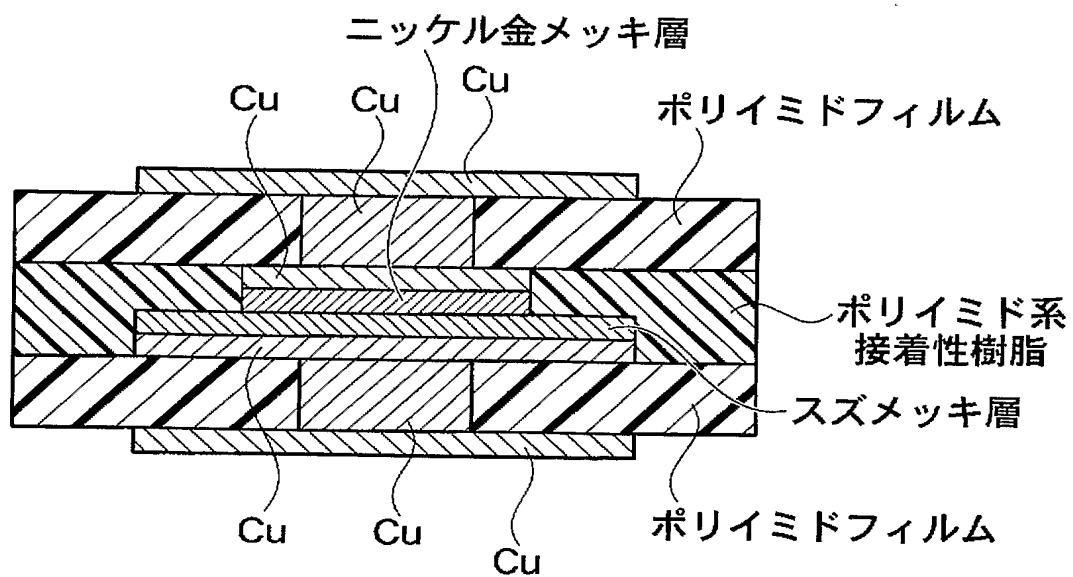
【図 5】



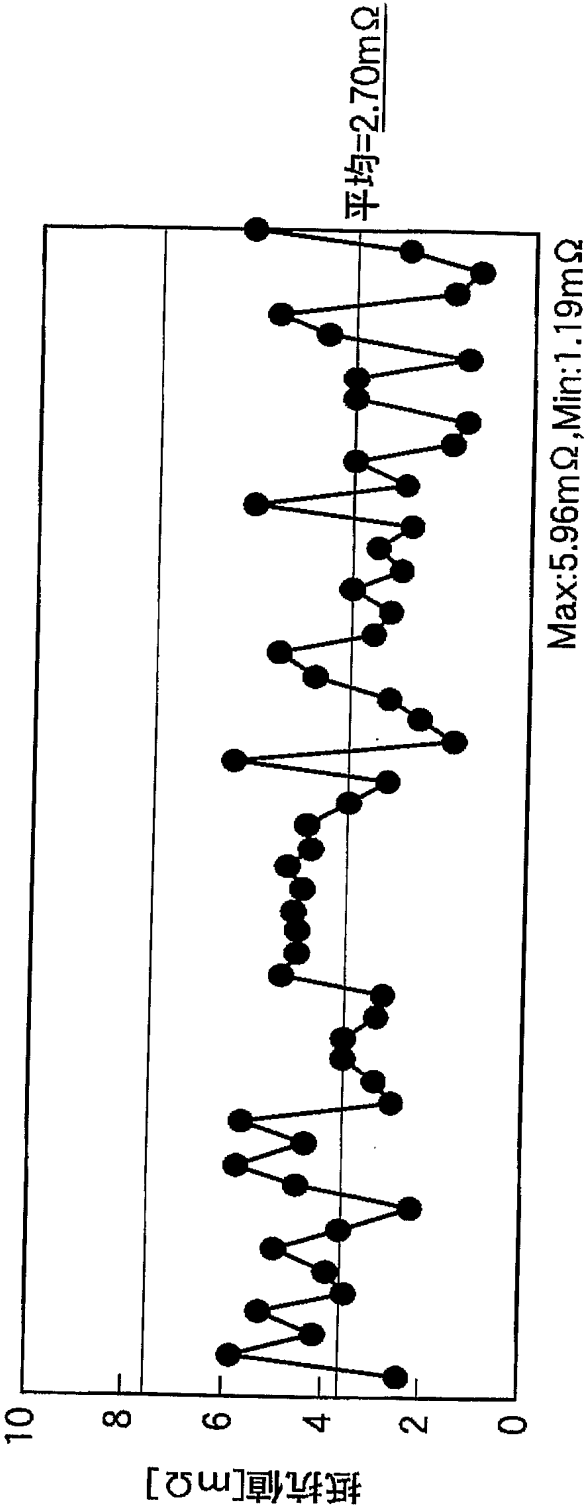
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書**【要約】****【解決手段】**

本発明の多層積層配線板は、絶縁基板の両面に導電性金属からなる配線パターンが形成され、該絶縁基板上に形成されたそれぞれの配線パターンが絶縁基板を貫通する貫通孔の導電性金属を介して接続されている両面配線基板を少なくとも2枚積層してなり、かつ各両面配線基板の間に電氣的接続を有する多層配線基板であり、それぞれの両面配線基板における積層面に形成された接続端子の表面に配置された低融点導電性金属層が接合することによって、それぞれの両面配線基板が電氣的に接続されていると共に、それぞれの両面配線基板の接続端子部分以外の部分に選択的にスクリーン印刷塗布されたポリイミド系接着性樹脂により、少なくとも2枚の両面配線基板が接着されてなることを特徴としている。

【効果】

本発明の多層積層配線板は、特定のポリイミド系接着性樹脂を用いて両面配線基板が積層されており、さらに厚さ方向の接続を接続端子の表面に形成された特定のメッキ層を用いて行っているので、多層積層基板を確実に積層するとともに、各層間を確実に電氣的に接続することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 5 1 5 5 4

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 1 8 3]

1. 変更年月日
[変更理由]

住 所
氏 名

1 9 9 9 年 1 月 1 2 日

住所変更

東京都品川区大崎 1 丁目 1 1 番 1 号
三井金属鉱業株式会社